

ANALISIS KORELASI DALAM PENENTUAN ARAH ANTAR FAKTOR PADA PELAYANAN ANGKUTAN UMUM DI KOTA MAGELANG

Rheza Ari Wibowo¹, Andriyatna Agung Kurniawan²

Teknik Elektro, Universitas Tidar^{1,2}

rhezaari@untidar.ac.id¹, andriyatna@untidar.ac.id²

ABSTRAK

Angkutan umum merupakan salah satu dari pelayanan pemerintah yang bergerak dalam dunia transportasi, dimana operasionalnya diatur oleh pemerintah daerah setempat. Angkutan umum yang beroperasi di Kota Magelang terdapat 17 jalur pemberangkatan yang tersebar dari beberapa titik pemberangkatan. Guna meningkatkan pelayanan publik terhadap transportasi umum pihak pemerintah Kota Magelang melakukan evaluasi terhadap kinerja angkutan umum dengan cara melakukan survei statis di titik tertentu untuk melihat jumlah penumpang, faktor muatan (*load factor*), dan waktu sela antar angkutan (*headway*). Berdasarkan hal tersebut dilakukan pengujian untuk melihat apakah terdapat korelasi antara faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pelayanan angkutan umum di kota Magelang. Adapun Metode yang digunakan dalam melakukan uji korelasi yaitu dengan menggunakan adalah uji regresi linier dan uji regresi kuadrat. Hasil pengujian korelasi antara faktor *headway* dengan *load factor* metode kuadrat memiliki nilai lebih baik yaitu sebesar $R^2 = 0.227$. Pengujian selanjutnya antara faktor *headway* dengan jumlah penumpang metode kuadrat juga terlihat lebih bagus dibandingkan dengan metode linier dengan memiliki nilai $R^2 = 0.797$. Berdasarkan pengujian tersebut terlihat adanya korelasi hubungan antar faktor memiliki arah korelasi yang positif. Mengingat hasil yang terbaik adalah model kuadrat maka dilakukan uji lanjutan menggunakan korelasi pearson, dimana 3 dari 4 kategori penilaian yang dilakukan justru memberikan koefisien korelasi yang negatif. Hal tersebut memberikan makna apabila nilai *headway* nya tinggi maka nilai *load factor* dan jumlah penumpang rendah, begitu juga sebaliknya.

Kata kunci: regresi, korelasi, transportasi

ABSTRACT

Public transportation is one of the government services engaged in the transportation world, where its operations are regulated by the local government. There are 17 public transportation routes that operate in Magelang City, which are spread out from several points of departure. In order to improve public services for public transportation, the Magelang City government evaluates the performance of public transportation by conducting static surveys at certain points to see the number of passengers, load factor, and headway time. Based on this, tests were carried out to see whether there was a correlation between the factors that could affect public transport services in the city of Magelang. The method used in conducting the correlation test is linear regression and quadratic regression tests. The results of the correlation test between the headway factor and the load factor of the quadratic method have a better value, which is equal to $R^2 = 0.227$. The next test between the headway factor and the number of passengers in the quadratic method also looks better than the linear method with a value of $R^2 = 0.797$. Based on this test, it can be seen that the correlation between the factors has a positive correlation direction. Considering that the best result is a quadratic model, a further test is carried out using the Pearson correlation, where 3 out of 4 categories of assessments carried out give a negative correlation coefficient. This means that if the headway value is high, the load factor value and the number of passengers are low, and vice versa.

Keyword: regression, correlation, transportation

PENDAHULUAN

Transportasi umum merupakan salah sarana ataupun layanan yang diberikan pemerintah yang bergerak dalam dunia transportasi yang bisa di manfaatkan oleh masyarakat luas. Transportasi umum biasanya dikelola oleh pemerintah daerah melalui kementerian perhubungan daerah setempat, dimana wilayah serta jadwal operasi transportasi tersebut ditetapkan. Dalam hal operasional angkutan umum, tingkat okupansi penumpang terkadang tidak selalu sama setiap harinya, akan ada fluktuatif jumlah penumpang, mengingat di masa saat ini banyaknya kendaraan pribadi serta transportasi online yang dapat digunakan oleh masyarakat dalam menjalankan kegiatan perjalanan kesehariannya.

Selain hal tersebut, jumlah angkutan umum yang beroperasi serta integrasi angkutan umum antar daerah juga dapat mempengaruhi minat penumpang dalam hal penggunaan angkutan umum, hal ini bisa terlihat minimnya jumlah penumpang diberbagai jalur tertentu. Banyaknya jumlah angkutan umum dalam satu jalur dapat menyebabkan headway antar angkutan menjadi lebih singkat, sehingga penumpang tidak akan terlalu lama dalam menunggu angkutan yang dibutuhkan [1].

Pada ilmu statistik sendiri ada beberapa tes maupun prosedur yang dapat dilakukan dalam suatu penelitian, dimana salah satunya adalah menentukan tingkat korelasi pada variabel. Korelasi sendiri merupakan salah satu metode yang mempelajari tentang derajat hubungan antara dua variabel atau lebih. untuk mengetahui besaran tingkat hubungan antara dua variabel tersebut dapat dilihat dari besar kecilnya angka korelasi atau yang biasa disebut dengan koefisien korelasi [2].

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan uji korelasi dan analisis terhadap faktor-faktor pada pelayanan angkutan umum Kota Magelang guna melihat arah dan kekuatan hubungan linier. Sehingga diharapkan dapat dijadikan masukan bagi pemangku kebijakan dalam upaya peningkatan pelayanan angkutan umum terutama di Kota Magelang.

METODE

Berdasarkan latar belakang diatas proses penelitian hubungan antar faktor dengan menggunakan hubungan linier, kuadrat, metode S, penggunaan SPSS dilakukan sebagai sarana dalam mengolah data yang ada.

Regresi Linier

Pada suatu eksperimen atau penelitian, model regresi sering digunakan untuk mengetahui maupun meramalkan pengaruh antara variabel X dengan variabel Y yang diamati. Regresi linier sendiri mempelajari tentang hubungan kausal antara dua buah variabel yang direpresentasikan dengan garis lurus. Analisis regresi juga dapat digunakan dalam menentukan hubungan kausal antara variabel X dan variabel Y sesuai dengan keadaan yang sebenarnya [3].

Persamaan yang dapat digunakan untuk memperoleh garis regresi yang terdapat dalam scatter plot disebut dengan persamaan regresi. Untuk menempatkan garis regresi yang terdapat pada data dapat diperoleh dengan menggunakan metode kuadrat terkecil, sehingga bentuk persamaan regresinya adalah sebagai berikut:

$$Y = \alpha + \beta X$$

dimana:

Y = Nilai estimasi/ taksiran untuk variable terikat (tak bebas Y)

α = titik potong garis regresi pada sumbu y

β = gradien garis regresi

X = nilai variabel bebas

Regresi kuadrat

Model regresi non linier kuadrat merupakan hubungan antara dua buah variabel yang terdiri dari variabel terikat (Y) dan variabel independent (X) sehingga dapat terbentuk kurva ke atas maupun ke bawah [4]. Bentuk persamaan matematika untuk persamaan regresi model kuadrat ini ialah:

a. Polynomial: $(Y) = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2$

b. Exponensial: $(Y) = \beta_0 \cdot \beta_1^2$

c. Logaritma: $\text{Log}(Y) = \beta'_0 \cdot \beta'_1 X$

Korelasi

Korelasi adalah cara yang digunakan untuk menentukan keeratan hubungan antara dua atau lebih variabel berbeda yang digambarkan dengan ukuran koefisien korelasi. Koefisien korelasi merupakan

koefisien yang menggambarkan kedekatan hubungan antara dua atau lebih variabel. Besar kecilnya koefisien korelasi tidak menggambarkan hubungan sebab akibat antara dua variabel atau lebih, namun hanya menggambarkan hubungan linier antar variabelnya. Selain itu, koefisien korelasi juga menunjukkan hubungan timbal balik sehingga tidak akan menjadi masalah apabila dalam menentukan variabel bebas maupun terikat dalam sebuah penelitian [5].

Korelasi juga berguna dalam mengukur tingkat kekuatan hubungan antara dua atau lebih variabel dalam rentang tertentu. Tingkat keeratan hubungan pada korelasi ini terletak antara rentang 0 hingga 1. Korelasi memiliki kemungkinan pengujian secara dua arah. Apabila koefisien korelasi bernilai positif dikatakan korelasi searah, dan sebaliknya jika koefisien korelasi bernilai negatif maka dikatakan korelasi tidak searah. Nilai koefisien korelasi terletak antara -1 hingga 1. -1 berarti terdapat hubungan negatif sempurna (terbalik), 0 berarti tidak memiliki hubungan sama sekali, dan 1 berarti memiliki hubungan positif sempurna. Pada statistik, koefisien korelasi sangat berkaitan dengan persamaan regresi karena persamaan regresi sendiri mewakili persamaan hubungan antara dua atau lebih variabel [2].

Faktor muatan (*load factor*)

Faktor muatan (*load factor*) adalah proses pembagian antara permintaan dengan pemasukkan yang tersedia di lapangan. *Load factor* sendiri dapat menunjukkan apakah jumlah armada di lapangan mencukupi, tidak mencukupi atau bahkan melebihi dari kebutuhan trayek angkutan umum yang seharusnya. *Load factor* juga dapat digunakan sebagai indikator dalam menentukan efisiensi dari trayek angkutan umum itu sendiri. Biasanya *load factor* dari beban angkutan umum yang terdapat pada setiap rute trayek angkutan umum berkisar antara 30% hingga 100% [6].

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Pasal 28 ayat 2 Nomor 41 Tahun 1993 mengatur tentang penambahan kendaraan untuk jalur terbuka yaitu memiliki *load factor* melebihi 70% (kecuali untuk jalur penggerak pertama). Untuk jalur reguler dalam kota, sebaiknya *load factor* mengadopsi metode dinamik yaitu dengan cara menghitung *load factor* disemua seksi sehingga dapat mencegah terjadi kelebihan supply yang ada di dalam jalur atau trayek tersebut.

Waktu antara (*time headway*)

Waktu antara (*time headway*) disini diartikan sebagai perbedaan antara dua waktu kedatangan dari angkutan umum yang datang secara berurutan pada titik tertentu. *Time headway* antar kendaraan merupakan karakteristik dari arus kendaraan angkutan umum itu sendiri. Hal ini bisa menjadi penting karena dapat mempengaruhi keselamatan, tingkat pelayanan serta perilaku pengemudi angkutan umum. Adapun satuan waktu yang digunakan dalam pencatatan waktu (*average time headway*) rata-rata waktu antara yaitu dalam satuan detik.

SPSS

Statistical Package for the Social Science (SPSS) merupakan aplikasi program yang memiliki kemampuan dalam melakukan analisis statistik tinggi, sistem manajemen data dalam lingkungan grafis serta memiliki menu deskriptif sederhana dan kotak dialog sehingga dapat memudahkan dalam memahami dan mengoperasikan program SPSS ini.

SPSS sendiri dapat membaca berbagai jenis data maupun melakukan input data secara langsung pada SPSS data editor. Terlepas pada data aslinya, data yang terdapat pada SPSS data editor harus berupa baris (kasus) dan kolom (variabel). Kasus berisi informasi yang berasal dari unit analisis, sedangkan variabel merupakan informasi yang dikumpulkan dari setiap kasus yang ada.

SPSS dibuat dan dikembangkan oleh SPSS Inc. yang mana kemudian diakuisisi oleh IBM corporation. Fitur-fitur yang disediakan dalam SPSS ini yaitu IBM SPSS *Data Collection* untuk pengumpulan data, IBM SPSS *Statistic* digunakan untuk analisis data, IBM SPSS *Modeler* digunakan untuk memprediksi trend, dan IBM *Analytical Decision Management* yang digunakan untuk pengambilan keputusannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Angkutan umum perkotaan merupakan salah satu sarana umum yang dapat menunjang dalam kegiatan transportasi masyarakat kesehariannya. Di Kota Magelang sendiri terdapat 17 jalur angkutan perkotaan yang melayani masyarakat. 12 jalur diantaranya melewati ruas jalan utama Kota Magelang.

Untuk mengetahui tingkat pelayanan transportasi umum pada angkutan perkotaan umum di Kota Magelang dilakukan survei

oleh Dinas Perhubungan Kota Magelang terhadap angkutan umum perkotaan yang beroperasi serta melakukan perhitungan terhadap jumlah penumpang beserta waktu angkutan umum tersebut melewati titik pengamatan. Adapun hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. rangkuman kinerja angkutan umum (RUULAJ Kota Magelang) [7]

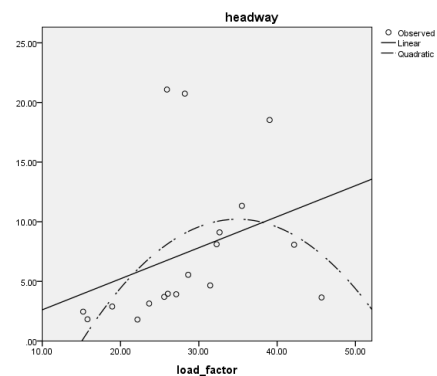
Jalur	Penumpang per hari	Rata-rata	
		Load Factor (%)	Headway (menit)
1	983	26.04	3.96
2	708	15.78	1.82
3	1108	23.66	3.14
4	1825	22.16	1.80
5	514	32.65	9.11
6	982	27.11	3.92
7	700	28.64	5.55
8	1137	31.45	4.66
9	526	32.27	8.11
10	991	25.58	3.70
11	172	25.93	21.08
12	192	28.21	20.74
13	920	18.94	2.89
14	366	35.50	11.33
15	762	42.17	8.07
16	231	39.04	18.53
17	1608	45.67	3.65
18	473	15.23	2.46

Berdasarkan data di atas akan dilakukan proses pengolahan data terhadap jumlah penumpang per hari, *load factor*, dan *headway* yang mempengaruhi kinerja angkutan umum di Kota Magelang. Hal ini untuk melihat tingkat korelasi yang terdapat di antara faktor-faktor tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan cara membandingkan nilai R^2 yang terdapat pada regresi linier dan regresi kuadratik. Adapun pembagian penelitian terhadap faktor-faktor yang diteliti yaitu faktor *headway* dengan *load factor*, serta hubungan *headway* dengan *load factor*. Proses pengolahan data dilakukan dengan bantuan software SPSS, dimana faktor *headway* berperan sebagai variabel *dependent*, sedangkan faktor jumlah penumpang dan *load factor* sebagai variabel *independent*. Hasil pengolahan data terhadap pengujian korelasi antara faktor *headway* dengan *load factor* diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 2: Hasil Pengujian 1

	R^2
Linier	0.116
kuadratik	0.227

Berdasarkan nilai yang terdapat pada Tabel 2, diperoleh hasil korelasi bahwa R^2 pada metode kuadratik lebih baik dibandingkan dengan metode linier yaitu sebesar $R^2 = 0.227$ atau memiliki sumbangan efektif sebesar 22.7%. Hal tersebut juga diperkuat dengan yang ditunjukkan pada gambar 1 yang memperlihatkan bahwa model kuadratik sedikit lebih mendekati pola persebaran data asli dibandingkan dengan model linier. Melihat pola tersebut terlihat ketika *headway* angkutan umum rendah memiliki *load factor* yang mendekati rata-rata hingga tinggi. Begitu pula sebaliknya ketika *headway* tinggi maka *load factor* nya juga tinggi.



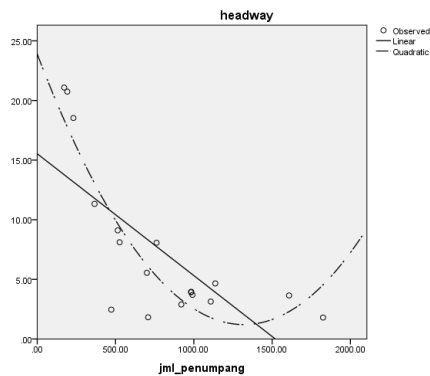
Gambar 1. Scatter plot korelasi antara *headway* dengan *load factor*

Selanjutnya adalah melakukan percobaan yang kedua, yaitu dengan melakukan perhitungan uji korelasi antara faktor *headway* dengan faktor jumlah penumpang. Hasil pengolahan data terhadap pengujian korelasi antara faktor *headway* dengan jumlah penumpang diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 3: Hasil Pengujian 2

	R^2
Linier	0.537
kuadratik	0.797

Hasil pengujian korelasi terhadap faktor *headway* dengan jumlah penumpang metode kuadratik terlihat lebih bagus dengan memiliki nilai $R^2 = 0.797$, atau memiliki sumbangan efektif korelasi sebesar 79.7%.



Gambar 2. Scatter plot korelasi antara headway dengan jumlah penumpang

Gambar 2 menunjukkan bahwa model kuadratik hampir menyamai pola hubungan antara *headway* dengan jumlah penumpang dengan data aslinya. Pada saat jumlah penumpang sedikit terlihat jumlah *headway* nya malah jauh lebih tinggi (lama) dibandingkan dengan jumlah penumpang banyak dengan *headway* yang rendah (cepat). Berdasarkan gambar 2 akan sangat masuk akal apabila waktu *headway* semakin tinggi maka akan ada kecenderungan penumpang menjadi lebih sedikit dikarenakan waktu tunggu angkutan yang lebih lama. Sebaliknya apabila pada saat *headway* rendah maka jumlah penumpang akan semakin tinggi, hal ini dapat mengindikasikan bahwa ketergantungan masyarakat terhadap angkutan kota pada jalur tersebut sangat tinggi.

Mengingat hasil penelitian yang dilakukan pada pengujian 1 dan pengujian 2 ternyata hasil terbaik yang diperoleh adalah pada model kuadratik. Maka akan dilanjutkan dengan melakukan uji tambahan guna mengatasi pola korelasi yang tidak linear. Pengujian tambahan tersebut dilakukan dengan cara membagi faktor *headway* ke dalam 2 kelompok yang berbeda. Adapun pembagian kelompok dilakukan dengan cara membagi dengan batas atas dan bawah berdasarkan rata-rata yang diperoleh dari keseluruhan nilai *headway*. Berdasarkan nilai *headway* yang ada diperoleh nilai rata-rata sebesar 7.4733. Sedemikian sehingga apabila nilai *headway* ada dibawah nilai rata-rata tersebut dikategorikan ke dalam kategori rendah begitupula sebaliknya apabila diatas nilai rata-rata maka masuk ke dalam kategori tinggi.

Setelah data *headway* telah dibagi menjadi 2 kelompok, selanjutnya dilakukan proses pengujian terhadap dua kelompok tersebut

dengan menggunakan uji korelasi pearson. Proses pengolahan uji korelasi pearson ini masih menggunakan bantuan software SPSS dalam perhitungannya. Adapun hasil yang diperoleh dari uji korelasi pearson terhadap dua kelompok *headway* di lampirkan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil pengujian 3 dengan uji korelasi pearson

Kategori headway	Nilai korelasi pearson	
	Load factor	Jumlah penumpang
rendah	0.563	-0.156
tinggi	-0.909	-0.529

Berdasarkan tabel 4 tentang hasil pengujian korelasi pearson, ternyata memberikan hasil yang berbeda dengan hasil uji yang dilakukan pada pengujian 1 dan pengujian 2. Hal ini terlihat 3 dari 4 hasil pengujian yang dilakukan dengan uji korelasi pearson memberikan nilai koefisien korelasi yang negatif. Sedemikian sehingga hal tersebut memberikan makna bahwa korelasi yang terdapat pada faktor tersebut memiliki korelasi yang negatif atau berkebalikan. Ini artinya apabila nilai *headway* nya rendah maka *load factor* dan jumlah penumpang akan semakin tinggi, begitu pula ketika nilai *headway*nya tinggi maka nilai *load factor* dan jumlah penumpang akan rendah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas analisis terhadap hubungan antar faktor memiliki tingkat korelasi positif hal ini terlihat dari nilai yang ditunjukkan pada r^2 pada masing-masing faktor yang dianalisis baik pada model linier dan model kuadratik. Hal ini terlihat dari dua penelitian yang dilakukan memiliki nilai yang positif, ini berarti korelasi antara *headway* dengan *load factor* dan *headway* dengan jumlah penumpang memiliki hubungan yang searah. Penelitian lanjutan dilakukan dengan cara uji korelasi pearson menunjukkan hasil sebaliknya dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, dimana 3 dari 4 pengujian yang dilakukan memiliki nilai koefisien korelasi yang negatif. Hal ini berarti 3 dari 4 penelitian tersebut memiliki hubungan yang berkebalikan arah, dimana ketika *headway* tinggi maka *load factor* dan jumlah penumpang bernilai rendah dan sebaliknya.

Atas hal tersebut faktor *headways* akan sangat mempengaruhi tingkat *load factor* dan juga jumlah penumpang pada pelayanan angkutan umum di Kota Magelang khususnya. Oleh karena itu, dari pihak Pemerintah Kota Magelang maupun Dinas Perhubungan Kota Magelang dapat memberikan solusi atas pengaruh terhadap *headways* pada angkutan umum perkotaan. Baik itu dari melakukan penambahan armada di jalur tertentu, penambahan jam trayek sehingga mengurangi jumlah *headway*, ataupun memaksimalkan armada yang ada dengan cara mengatur rentang *headway* menjadi sedikit lebih cepat. Sedemikian sehingga pelayanan angkutan umum dapat berjalan dengan maksimal, masyarakat juga dapat terlayani dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Haryono, Sigit. "Analisis Kualitas Pelayanan Angkutan Umum (Bus Kota) di Kota Yogyakarta." *Jurnal Administrasi Bisnis* 7.1 (2010): 1-14.
- [2] Telussa, Ade M., Elvinus R. Persulesy, and Zeth A. Leleury. "Penerapan analisis korelasi parsial untuk menentukan hubungan pelaksanaan fungsi manajemen kepegawaian dengan efektivitas kerja pegawai." *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan* 7.1 (2013): 15-18.
- [3] Paiman. "Teknik Analisis Korelasi dan Regresi Ilmu-ilmu Pertanian". UPY Press. 2019
- [4] Wijaya, Chandra, Martinus Edy Sianto, and Luh Juni Asrini. "Penentuan komposisi lapisan paving block untuk mendapatkan kuat tekan yang optimal." *Widya Teknik* 17.1 (2019): 8-13.
- [5] Azwar, Saifuddin. "Asumsi-asumsi dalam inferensi statistika." *Buletin Psikologi* 9.1 (2001).
- [6] Putra, Adris A. "Analisis Keseimbangan Jumlah Armada Angkutan Umum Berdasarkan Kebutuhan Penumpang." *MEDIA KOMUNIKASI TEKNIK SIPIL* 19.1 (2013): 1-12.
- [7] PT. Andalan Mitra Nusantara. 2018. "Penyusunan Dokumen Umum Lalu Lintas Angkutan Jalan (RUULJ) Kota Magelang. Magelang. Dinas Perhubungan Kota Magelang